DISSERTATIO

DE

ANIMALIUM TEMPERIE.

G. C. Child

with the author's respects.

DISSERTATIO
INAUGURALIS
DE
ANIMALIUM TEMPERIE;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI,

D. GEORGII BAIRD, SS. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU,
ET NOBILISSIMÆ FACULTATIS MEDICÆ DECRETO;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS,
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

MARTINUS BARRY,
Anglus,
CHIRURGUS.

IV. *Id. Julii, hora locoque solitis.*

EDINBURGI:
EXCUDEBAT JACOBUS WALKER.
MDCCCXXXIII.

OPTIMO VIRO,

GEORGIO GULIELMO YOUNG,

CHIRURGO,

HOC OPUSCULUM,

IN TESTIMONIUM SUMMI BENEFICII,

QUOD EX AMICITIA EJUS ET

CONSILIIS SEMPER REPORTAVIT,

D. D. D.QUE

MARTINUS BARRY.

DISSERTATIO

INAUGURALIS

DE

ANIMALIUM TEMPERIE.

Rerum organicarum, ut animalium, ita plantarum, temperies ideo ab aliarum rerum distat, quòd per se propemodum eadem, quaecunque sit intra certos fines rerum circumstantium temperies, semper servatur. Facultas, autem, hoc efficiendi eò major in omnibus rebus organicis esse videtur, quò perfectior est singularum structura; quocirca minima in plantis, quidem, atque vilioribus animalibus est, amplissima, verò, in homine, qui demum omnibus

coelis, frigidissimis pariter atque calidissimis, accommodare sese potest. Insuper in ipso homine eadem facultas modò major, modò minor, est, pro aetate aliisque rebus; quo fit, ut, minima in recèns nato, sensim augeatur, prout adolescit homo, parique ratione postea, ut accedit senectus, imminuatur;—quinetiam non semper eadem certis diei temporibus esse videatur, sed eò magis utique pollere, quò reliquarum functionum, maximèque respirationis atque sanguinis circuitûs, vires majores sunt. Qualis, autem, sit ista facultas, summa semper inter Physiologos controversia fuit. Lex, enim, generalis naturae est, ut calor semper ad aequilibrium spectet: quemadmodum, igitur, res organicae possint in *medio* frigido tantum penum caloris intus suppeditare, ut non praeter solitum modum frigescant; in calido, autem, exterioris caloris introitum ita prohibere, ut non pari ratione incalescant, magna semper quaestio fuit, neque quidem hodie ullo modo componitur. Cogito, igitur, in sequentibus paginis, hanc quaestionem, (solùm, autem, quod ad animalia, atque praecipuè hominem, at-

tinet,) breviter exagitare ; quod quò meliùs faciam, praecipuas opiniones, quae de hac re hucusque propositae sunt, primùm proponam.

Vix opus est antiquorum opiniones de caloris animalis ortu (nam de frigore animali nondum aliquid dictum erat) seriò proferre.

Credidit Hippocrates calorem animalium innatum quasi in cordis ventriculis esse ; praecipuamque respirationis utilitatem esse, ut frigidum aërem acciperet, qui in eosdem ventriculos per auriculas, modo flabellorum, dirigeretur, ad nimium eorum calorem temperandum.

Respiratio, igitur, secundum eum, non ad gignendum calorem, sed ad moderandum, contulit ; sed planè diversa ab hâc opinio Galeni fuit, a quo quidem incepit conjectura, (postea omnium acceptissima,) calorem proprio modo ex respiratione pendere. Ut putavit ille, sanguis naturalis, sive venosus, variis impuritatibus, (quas *καπνωδες* vocavit,) oneratur, idemque, ubi ad cor fertur, indeque per pulmones, has emittit, atque ita in vitalem sanguinem, sive arteriosum, convertitur : hoc, autem, ut

faciat, opus est, ut istae καπνωδες cum subtili aëris spiritu conjungantur, simulque per tracheam, veluti per caminum, transmittantur, atque ex hâc conjunctione oritur calor. Quid, igitur, si modò pro verbo καπνωδες utimur "Carbonium," atque pro verbis "subtilis aëris spiritus" utimur "Oxygenium," inter hanc sententiam atque recentiorum temporum diu acceptissimam revera interest? Atque simili modo dixit postea FALLOPIUS, HIPPOCRATEM simul atque GALENUM aliquâ ex parte insequens, pulmonem actione suâ follem quodammodo repraesentare, qui, ut ignem refrigerat, ita eundem pari ratione urget.

Haec, igitur, praecipua fuit de caloris animalis ortu sententia, donec celeberrima prolata est PRIESTLEY, BLACK atque LAVOISIER *theoria*; neque enim aliquid mutârunt, praeter mera vocabula, ab alterâ parte, FRANCISCUS SYLVIUS et MALPIGHIUS, quorum ille quidem existimavit materiam incendii vitalis bilem esse, non καπνωδες, hic autem adipem; ab alterâ, HELMONTIUS et MAYOW, quorum ille usus est, pro verbis "subtilis aëris

"spiritus," "aliquid de naturâ gas," hic autem "spiritus nitrosus:"—etenim haec omnia putata discrimina, veluti tam saepe in quaestionibus physiologicis,

> "Sunt verba et voces, praetereaque nihil."

Existimârant, quidem, interim CARTESIUS calorem animalium ex sanguinis in corde ebullitione, atque BOERHAAVIUS, DUGLASSIUSque ex ejusdem sanguinis in vasis suis, pariterque globulorum ejus inter se, attritione quodammodo pendere; verùm de his conjecturis satis sit dixisse, primùm, quòd nulla talis sanguinis ebullitio in corde certe occurrit, atque deinde, quòd corporum liquidorum attritio calorem nunquam aut movet, aut movere potest.

Redeamus, ergo, ad eam opinionem, quâ putatur calor animalis proprio aliquo modo ex respiratione proficisci. Atque ita, quidem, rem se habere multis nominibus a priori maximè verisimile esse videtur. Nam,

1mo, Omnium animalium calor naturalis eò semper altior est, quò respiratio perfectior, oxy-

geniique consumptio major est; ideoque in avibus saepe ad gradum 140^{m} ascendit, dum in mammalibus infra 103^{m}; in reptilibus, piscibusque et vermibus infra 60^{m}; utque adeo in animalibus hibernantibus, tum cùm hiemis frigore opprimuntur, non ultra 36^{m} saepe sit.

2do, Repertum est, plurimorum virorum experimentis, calorem omnium animalium semper imminui, eâdem ratione, quâ eorum respiratio arte impeditur.

3^{tio}, Constat, etiam, ex aliorum experientiâ, omnia animalia eò minus incommodi ex respiratione impeditâ pati, quò minor naturalis eorum calor est; quocirca frigidi sanguinis animalia, atque recèns nata, difficiliùs asphyxiâ afficiuntur, quàm alia.

4to, Quod ad diversas tempestates quoque attinet, plus oxygenii hieme, (nisi ab animalibus hibernantibus) quàm aestate, consumitur, atque pari ratione plus caloris generatur.

5to, Sanguinis arteriosi, per respirationem demum effecti, temperies altior, quàm venosi, semper est.

Hoc, autem, quemadmodum occurrat, explicare conatus est, recentioribus temporibus, primùm Priestley, qui totum tribuit conjunctioni inter se putati sui "Phlogiston" corporis atque aëris oxygenii; cùmque repertum fuerit postea a Black atque Lavoisier, tantundem acidi carbonici inter spirandum semper formari, quantum oxygenii consumptum erat, atque insuper densitatem prioris multò majorem, quàm posterioris, esse, tota res in aprico videbatur. Constabat, enim, omnium rerum capacitatem caloris eò minorem esse, quò major earum densitas fuit; ideoque, ubi oxygenium in acidum carbonicum convertebatur, fieri non potuit, quin calor emitteretur, idemque universum corpus idoneo modo calefaceret. Interim, verò, difficillimum dictu fuit, cur pulmo non magis, quàm reliquum corpus, incalesceret, eodem modo, quo focus, ubi incendium protinus efficitur, (atque omnibus, quidem, nominibus animalium caloris ortus vulgare incendium tunc temporis repraesentare videbatur,) utique magis, quàm caeterum cubiculum, ardet. Ad hoc, autem, explicandum propo-

suit CRAWFORD pulcherrimam suam de caloris distributione *theoriam*, atque ita totam rem in perpetuum absolvere visus est. Reperit, enim, CRAWFORD, aut reperisse se credidit, sanguinis arteriosi capacitatem caloris propemodum eâdem ratione venosi capacitatem excedere, quâ acidi carbonici capacitas oxygenii capacitate minor fuit; quò factum est, ut, quicquid caloris ex formatione acidi carbonici extricatum est, idem protinus a sanguine arterioso, (qui eodem temporis articulo formatus est,) absorberetur, latensque fieret, donec iste sanguis arteriosus in venosum iterum, in generali suo per corpus circuitu, converteretur, quum demum se manifestaret, atque ita omnes corporis partes pariter calefaceret. Nihil pulchrius certe excogitari, quàm haec *theoria*, potuit, eademque, igitur, diu acceptissima inter Physiologos fuit: non potuit, verò, scientiae incrementa sustinere; titubare brevi fundamenta ejus coeperunt; mox singula ruunt; perpaucique hodie, credo, sunt, qui hanc sententiam de animalium caloris ortu amplectantur.

Ut haec opinio, autem, vera sit, multa postulantur, quae omnia, quidem, dubia sunt, et quaedam evidenter falsa. Concedendum, enim, primùm est, acidum carbonicum, inter spirandum extricatum, ex merâ chemicâ conjunctione, in cellulis pulmonis, carbonii sanguinis venosi et aëris oxygenii fieri; deinde, idem acidum carbonicum minorem capacitatem caloris, quàm oxygenium, habere; postea, pari ratione capacitatem sanguinis arteriosi, quàm venosi, majorem fieri; atque tandem, quoties similes mutationes chemicae arte efficiuntur, similem caloris extricationem occurrere. Haec omnia, autem, meritò quaeri, atque quaedam ex toto negari, possunt. Ostenderunt, enim, initio De la Roche et Berard vehementer dubium esse, an acidi carbonici capacitas caloris reverà minor, quàm oxygenii, esset; simulque clarissimus Davy in dubium vocavit, ecquid arteriosi sanguinis capacitas venosi capacitatem superaret. Insuper affirmavit Brodie se posse omnes easdem chemicas mutationes, quae in naturali respiratione effici existimantur, respiratione arte servatâ, in mor-

tuo animali efficere; idemque adeo non propterea incalere, ut citiùs infrixerit, quàm altera bestia, quae eodem tempore interempta, intactaque relicta erat. Haec omnia totam conjecturam Crawfordianam non vehementer labefactare non potuerunt; sed praecipuum adversùs eam argumentum esse videtur plerorumque hodie summorum physiologorum opinio, acidum carbonicum nullo modo ex simplice carbonii sanguinis cum aeris oxygenio conjunctione formari, sed propriam ex eodem sanguine secretionem esse; de hâc, autem, opinione pauca dicam, (non quidem tam ad CRAWFORD sententiam evertendam, quàm ad aliam quandam stabiliendam,) si priùs alias aliquas conjecturas, quae interim de hac re propositae sunt, breviter protulerim.

Ex his celeberrima fortassis BICHAT fuit, a quo existimatur, calorem animalium ex perpetua eorum nutritione pendere: sanguis enim, inquit, perpetuo in ossa, musculos, membranas aliasque texturas solidas convertitur; et, cùm rerum solidarum capacitas caloris minor, quàm liquidarum, sit, se-

quitur, ut superfluus calor hoc modo perpetuò evolvatur. Obliviscitur interim clarissimus vir, partes solidas corporis pari ratione perpetuò in sanguinem per absorptionem iterum converti, quò necessariò fit, ut, quantus calor priore actione nascitur, tantus posteriore consumatur, corporisque temperies eadem relinquatur.

Ab alterâ parte, credidit WILSON PHILIP, animalium calorem quodammodo a nervis protinus secerni; sed haec opinio neque teneri, neque quidem facilè intelligi, potest. Quid enim, ex vocabulo "secretio" unquam intelligimus, nisi quorundam sanguinis elementorum novam inter se conjunctionem, ita ut nova res composita fiat? At calor, si omnino materia est, certè materia simplex est, ideoque ex aliarum rerum conjunctione formari nullo modo potest, et, quaecunque sint corporis animalis propriae vires, nimium certè foret affirmare, corpus animale posse ex nihilo aliquid creare.

Pejor etiam est sententia PRING, apud quem animalium calor est pars ipsius principii vitae, eodem tempore, quo hoc ipsum ex ciborum assimila-

tione evolvitur, simul evoluta. Ut praetermittam, enim, totam quaestionem, ecquid vitae principium reverà existat, utique, si existit, simplex est et immateriale, ideoque affirmare calorem materialem partem esse principii, non modò simplicis, sed etiam immaterialis, manifestè absurdum est.

Eòdem redit opinio Boin, qui arbitratur, calorem animalium ex summâ eorum functionum aliquo modo proficisci: hoc, enim, dicere, nisi simul dicat, quemadmodum ita proficiscatur, est affirmare id, quod cognoscimus omnes, atque praetermittere id, quod solùm postulamus, ut explicetur.

Supervacuum foret plures de hâc re conjecturas, vel potiùs nuda vocabula, hîc proferre: constat, calorem animalium arctiùs cum respiratione, quàm cum aliquâ aliâ functione, conjungi, sed nullo modo sequitur, ut, quae de naturâ hujus conjunctionis dixerit Crawford, vera sint aut verisimilia. Dixi supra, quàm dubia sint aliqua ejus *theoriae* fundamenta; totaque protinus ruat necesse est, si conceditur, totum oxygenium, quod inter spirandum consumitur, in sanguinem arteriosum absorberi, to-

tumque, quod evolvitur, acidum carbonicum ex sanguine venoso pari ratione secerni : et, quòd ita res se habet, quaedam argumenta quàm brevissimè nunc proferam.

Quod attinet, autem, ad oxygenii in sanguinem arteriosum absorptionem, uti existimârunt Spallanzani, Vogel, Contanceau, Nysten, Edwards, Williams, aliique plurimi, dici potest,

1mo, Quòd, ubi aer, ex oxygenio et nitrogenio compositus, in aliquo corporis organo, veluti pleurae peritonaeive cavo, ex aliquâ causâ collectus fuerit, prius brevi tempore absorbetur, dum posterius relinquitur ; id, quod abundè ex Davy atque Duncan experimentis comprobatum est.

2do, Quòd pleraeque res in pulmonem arte immissae, (uti ostenderunt Autenreith, Mayer, Magendie, atque multi alii,) citissimè absorbentur ; idque evidenter in sanguinem arteriosum, quoniam multò priùs in sinistro cordis cavo, quàm in dextro, deteguntur.

3tio, Quòd venae pulmonis origine sua, aliisque re-

bus omnibus, quod ad structuram atque functionem generalem, alias corporis venas ex toto repraesentant, novimusque ex MAGENDIE, DUPUYTREN, RIBES, MAYER, TIEDEMANN, aliorumque experimentis, quàm celeriter reliquae venae omnes res, quae iis objiciuntur, absorbere soleant.

4to, Quòd, nisi oxygenium in sanguinem arteriosum absorbetur, difficillimum est dictu, quemadmodum possit foetûs respirationi inservire; sanguis, enim, maternus est foetui id, quod aqua pisci est, beneque cognoscitur, eam aquam pisci inutilem esse, nisi liberum oxygenium in se continet.

Nihil hîc dico de putatâ inventione acidi carbonici jam formati in sanguine venoso, ut crediderunt quidam, ex conjunctione inter se, in venarum radiculis, absorpti oxygenii atque carbonii; neque, enim, talis ulla conjunctio, credo, occurrit, et vehementer dubium est, utrùm sanguis venosus reverà liberum acidum carbonicum unquam contineat.

Ab altera parte, maximè verisimile esse videtur, totum acidum carbonicum, quod inter spirandum evolvitur, ex sanguine venoso in pulmone secerni,

1mo, Quòd idem acidum carbonicum non modò ex cute perpetuò secernitur, sed etiam in intestinis aliisque organis non raro reperitur, satisque manifestè, uti ostenderunt Hunter, Baillie atque alii plures, non ex fermentatione aliisve ullis chemicis mutationibus, sed ex secretione, in his locis, nascitur.

2do, Quia arteriae pulmonales non minùs rebus omnibus alias corporis arterias, quàm venae pulmonales alias venas, repraesentant; functioque praecipua arteriarum est ubique secernere.

3tio, Quia unica vena corporis, quae simili modo, quo arteria pulmonalis, distribuitur,—vena portae scilicet,—evidenter secernit, eòque semper magis, (uti pulcherrimè ostendit Tiedemann,) quò minus acidi carbonici ex pulmone evolvitur, ita ut altera secretio alterius quasi vicaria videatur. In vilioribus, igitur, bestiolis, in foetibus,

atque adeo in omnibus intemperantibus, vel calido loco viventibus, cùm pulmo parum agere videtur, jecur plurimùm certè agit; quò fit, ut, si bilem secretionem esse conceditur, negari vix possit, acidum carbonicum quoque secretionem esse.

4to, Quia omnia animalia acidum carbonicum emittere per expirationem persistunt multò diutiùs, quàm oxygenium per inspirationem accipiunt; id quod explicari nullo modo potest, nisi admittitur, idem acidum carbonicum ex sanguine venoso protinus proficisci, neque certè ex merâ chemicâ conjunctione elementorum suorum in pulmonis cellulis formari.

Haec, igitur, de ultimi fulcimenti opinionis Crawfordianæ insecuritate. At rogari potest, quomodo, si totum acceptum oxygenium in sanguinem arteriosum absorbetur, totumque acidum carbonicum non ex conjunctione ejus cum carbonio in radiculis venarum efficitur, sed ex sanguine venoso protinus secernitur, ratio utriusque semper ad amussim respondeat. Uti mihi quidem videtur,

incipere solemus, in hâc ratione explicandâ, non a capite, sed a calce, totius actionis; neque, enim, ideo talis est fortasse copia acidi carbonici emissi, quia talis fuit copia consumpti oxygenii, sed ideo talis est ratio absorpti oxygenii, quia talis fuit ratio acidi carbonici secreti. Etenim, quò plus acidi carbonici a sanguine secernitur, eò plus oxygenii postulabitur ad defectum resarciendum; neque magis mirabilis esse videtur, in hoc exemplo, perpetua ratio inter copias rerum amissarum atque acquisitarum, quàm quòd absorptio ubique aliàs eò celerior semper est, quò vasorum plenitudo minor, eò tardior, quò major est.

Venio nunc ad eam explicationem ortûs caloris animalis, ex praedictis omnibus derivatam, quae mihi maximè verisimilis esse videtur. Dixi supra, temperiem sanguinis arteriosi altiorem, quàm venosi, esse; siquidem, uti comprobavit Joannes Davy, prior in corde est ad 104°, posterior, autem, ad 102° solùm est. Hoc discrimen temperiei, dum mos erat omnia ad diversas capacitates, et ad latentem calorem, referre, tam exiguum esse puta-

batur, ut ex toto omitti sine incommodo potuerit: fortasse, verò, totus calor animalis ex hoc temperiei discrimine pendet. Nimis vulgaris error est existimare, opus esse, ut copia caloris, quae par est discrimini inter temperiem corporis animalis atque *medii*, quod id circumdat, extricetur singulis *minutis* temporis, dum solùm opus est, ut tantundem extricetur, quantum eodem tempore a corpore evolvitur; cùmque consideramus, quàm ingens copia sanguinis singulis *minutis* per radiculas arteriarum pulmonalium transmittatur,—non minus fortasse quàm decem librae,—quae tota incrementum temperiei ad duos gradus accipit, admodum verisimile mihi esse videtur, ut docet Holland, hoc abunde sufficere ad corporis calorem integrum servandum. Unde, autem, venit id temperiei incrementum? Secundùm Fletcher, in praelectionibus ejus, fortasse ex illâ ipsâ oxygenii absorptione, de quâ proximè locutus sum; unde tantò plus caloris sanguini arterioso adjicitur, quàm ex secretione acidi carbonici a venoso abstrahitur, ut corpus perpetuò rectè incalescat. Uti ille inquit, quoties corpus

aliquod aëreum in liquidum convertitur, extricatio caloris, et, quoties liquidum in aëreum, absorptio ejus, semper occurrit, quae par est discrimini inter singulorum densitates. Sequitur, igitur, ut ex introitu oxygenii in sanguinem arteriosum calor evolvatur, atque ex acidi carbonici exitu ex sanguine venoso idem absorbeatur; atque, si idem discrimen fuisset inter densitates duorum priorum corporum atque duorum posteriorum, tantundem alterâ actione absorberetur, quantum alterâ evolvitur, atque nec calor, nec frigus, oriretur. Verùm majus discrimen est inter densitatem oxygenii atque sanguinis arteriosi, quàm inter densitatem acidi carbonici atque sanguinis venosi: etenim sanguinis arteriosi pondus est ad aquae veluti 1049, et ad aëris veluti 839,200, oxygenii, autem, pondus est ad aëris veluti 1110; dum, ab alterâ parte, sanguinis venosi pondus est ad aquae veluti 1051, et ad aëris veluti 840,800; acidi carbonici, autem, pondus est ad aëris veluti 1520. Nunc $\frac{839,200}{1110} = 756$, et $\frac{840,800}{1520} = 553$: sequitur, igitur, ut incrementum densitatis ab absorpto oxygenio excedat

amissionem ejus a secreto acido carbonico veluti 756 ad 553; quò fit, ut, ratione supra propositâ, incalescat sanguis arteriosus, idemque perpetuò tantâ copiâ per universum corpus diffusus idoneam atque aequalem in omnibus partibus temperiem servet.

Haec explicatio, si vera est,—atque nihil postulare mihi videtur, quod non omnibus concedendum fore arbitror,—acidi carbonici formatio adeò non caloris animalis fons est, ut etiam frigoris causa sit; sic, tamen, ut absolutum frigus movere nunquam possit, (quoniam oxygenii consumptio semper ad acidi carbonici evolutionem respondet,) sed solùm calorem, aliàs effectum, temperet. Et quàm bene quadrat haec opinio cum sententiâ, apud omnes acceptissimâ, alteram secretionem aëream,—halitûs scilicet,—etiam absoluti frigoris causam esse, unicumque modum esse, quo corpus animale, in caloribus ingentibus, idoneam suam temperiem conservat! Dum rursus, quid insulsius esse potest, quàm affirmare, alterum spiritum, a corpore extricatum, frigoris causam esse, alterum

caloris? Nimis longum foret in totam quaestionem de frigore animali hîc descendere, vel alia multa afferre, quae sententiam proximè propositam de animalium caloris ortu sustinere videntur. Dissertatiunculam, enim, non librum, scribere constitui; et longum librum postularet, non dicam totam rem absolvere, sed etiam tenuissimam ejus partem, quâ debet diligentiâ atque curâ pertractare.

FINIS.